

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Februar 2002 (14.02.2002)

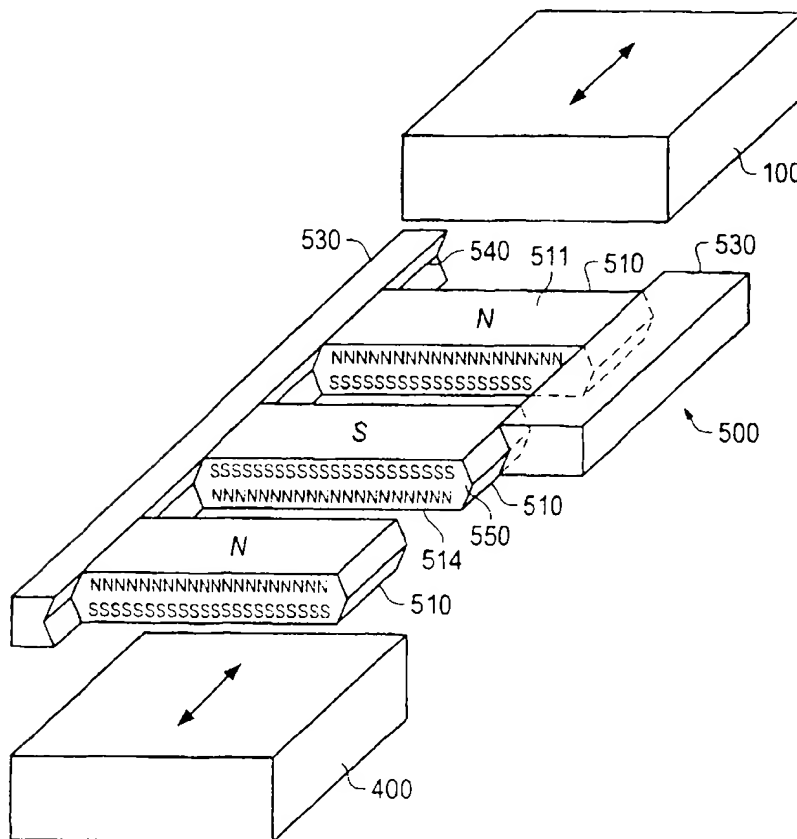
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**PCT WO 02/13358 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02K 41/03** (71) Anmelder (nur alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS DEMATIC AG** [DE/DE]; Gleiwitzer Str. 555, 90475 Nürnberg (DE)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02919 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUB, Christian** [DE/DE]; Aurikelstr. 76, 82024 Taufkirchen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 1. August 2001 (01.08.2001) (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS DEMATIC AG**; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, 80503 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, SG, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 38 950.3 9. August 2000 (09.08.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINEAR MOTOR

(54) Bezeichnung: LINEARMOTOR



(57) Abstract: The invention relates to a linear motor comprising two or more primary parts (100, 400) and a secondary part (300, 500) which is provided with a row of magnets (310, 510), whereby the primary parts (100, 400) are each displaceably arranged on the secondary part (300, 500). According to the invention, at least one first primary part (100) faces, with the active side, the poles of the magnets (310, 510) of the secondary part (300, 500), said poles being arranged on one side (311, 511) of the secondary part (300, 500), and at least one second primary part (400) faces, with the active side, the respective other poles of the magnets (310, 510) of the secondary part (300, 500).

(57) Zusammenfassung: Linearmotor mit zwei oder mehr Primärteilen (100, 400) und einem mit einer Folge von Magneten (310, 510) versehenen Sekundärteil (300, 500), wobei die Primärteile (100, 400) jeweils an dem Sekundärteil (300, 500) verschiebbar angeordnet sind, derart, dass mindestens ein erstes Primärteil (100) den auf einer Seite (311, 511) des Sekundärteils (300, 500) angeordneten Polen der Magnete (310, 510) des Sekundärteils (300, 500) wirkseitig zugewandt ist und mindestens

ein zweites Primärteil (400) den jeweils anderen Polen der Magnete (310, 510) des Sekundärteils (300, 500) wirkseitig zugewandt ist.

WO 02/13358 A1



**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

*hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, JP, KR, SG, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)*

*hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten*

*Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

*mit internationalem Recherchenbericht  
vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

Beschreibung

Linearmotor

5 Die Erfindung betrifft einen Linearmotor.

Herkömmliche Linearmotoren weisen ein bewegtes Primärteil und ein unbewegtes Sekundärteil auf. Das Primärteil kann mit Elektromagneten versehen sein und das Sekundärteil kann mit  
10 Permanentmagneten ausgerüstet sein. Die Pole der Permanentmagneten des Sekundärteils sind dabei in Längsrichtung des Sekundärteils mit alternierenden Polen angeordnet.

Dieser Aufbau von herkömmlichen Linearmotoren erfordert jedoch eine große Anzahl von Permanentmagneten im Sekundärteil. Permanentmagneten sind teuer und tragen daher zu einem Großteil der Kosten eines derartigen Linearmotors bei. Außerdem können die Permanentmagneten bei einem derartigen Linearmotor nur an den Stellen einen Beitrag zur Kraftentfaltung des Li-  
20 nearmotors liefern, an denen das Primärteil jeweils das Sekundärteil bedeckt. Es wurde daher versucht, mehrere Primärteile auf einem Sekundärteil anzuordnen. Hierbei ist eine verbesserte Ausnutzung der Permanentmagneten möglich.

25 Nachteilig ist dabei jedoch, daß der Verfahrbereich jedes einzelnen Primärteils stark eingeschränkt und von der Position der jeweils anderen Primärteile auf dem Sekundärteil abhängig ist.

30 Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Linearmotor anzugeben, bei welchem eine verbesserte Ausnutzung der Magneten des Sekundärteils ohne Einschränkung des Verfahrweges der Primärteile möglich ist.

35 Die Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beansprucht.

Erfindungsgemäß weist ein Linearmotor zwei oder mehr Primär-  
teile und ein mit einer Folge von Magneten versehenes Sekun-  
därteil auf, wobei die Primärteile jeweils an dem Sekundär-  
teil verschiebbar angeordnet sind. Mindestens ein erstes Pri-  
5 märteil ist den auf einer Seite des Sekundärteils angeordne-  
ten Polen der Magnete des Sekundärteils wirkseitig zugewandt  
angeordnet. Mindestens ein zweites Primärteil ist den jeweils  
anderen Polen der Magnete des Sekundärteils wirkseitig zuge-  
wandt angeordnet.

10

Je nach Aufbau der Magnete des Sekundärteils ist es erfin-  
dungsgemäß möglich, über beiden Polen der Magnete des Sekun-  
därteils ein Primärteil so anzuordnen, daß es mit den Magne-  
ten des Sekundärteils in Wirkverbindung treten kann. Bei-  
15 spielsweise können die Magnete des Sekundärteils Permanentma-  
gnete sein, welche stabförmig ausgebildet sind, so daß zu  
beiden Seiten des Sekundärteils, d.h. an zwei im wesentlichen  
zueinander parallelen Seiten des Sekundärteils, welche von-  
einander abgewandt sind, Primärteile angeordnet sein können.

20

Es kommen jedoch auch andere Arten von Permanentmagneten für  
das Sekundärteil in Frage, welche eine von der Stabform ab-  
weichende Form aufweisen. Hierbei sind die Primärteile erfin-  
dungsgemäß in Ebenen angeordnet, welche einen Winkel zueinan-  
25 der aufweisen.

Das Sekundärteil kann beispielsweise mindestens eine Schiene  
aufweisen, welche mit einer Nut versehen ist, in der die Ma-  
gnete des Sekundärteils befestigt sind. Insbesondere ist die  
30 Nut V-förmig ausgebildet. Die entsprechenden Magnete des Se-  
kundärteils weisen einen der V-Form der Nut entsprechenden  
Querschnittsbereich auf, mittels welchem sie in der Nut des  
Sekundärteils befestigt werden können. Dadurch ist eine sta-  
bile Anordnung der Permanentmagnete des Sekundärteils im we-  
35 sentlichen ohne Zwischenräume möglich.

Das Sekundärteil kann auch aus einem Verbundwerkstoff, einem Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material ausgebildet sein, von welchem die Magnete wenigstens teilweise umschlossen sind. Es ist auch möglich, die Magnete vollständig zu umschließen. Dies ermöglicht eine stabilere Konstruktion des Sekundärteils.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt eines Linearmotors nach dem Stand der Technik,  
Figur 2 einen schematischen Längsschnitt eines Linearmotors nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,  
Figur 3 einen schematischen Querschnitt eines Linearmotors nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung und  
Figur 4 eine schematische perspektivische Ansicht eines Linearmotors nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Aus Figur 1 ist ein herkömmlicher Linearmotor ersichtlich. Dieser weist ein Primärteil 100 mit einer Mehrzahl von Magneten 120 auf. Außerdem weist er ein Sekundärteil 200 mit einer Mehrzahl von Permanentmagneten 210 auf. Das Primärteil ist relativ zu dem Sekundärteil in Längsrichtung des Sekundärteils verschiebbar. Die Elektromagneten des Primärteils 120 sind selektiv bestrombar, so daß das Primärteil relativ zu dem Sekundärteil 200 verfahrbar ist. Bei diesem herkömmlichen Linearmotor bleibt jedoch ein Großteil der Permanentmagnete 210 des Sekundärteils 200 zu jedem Betriebszeitpunkt ungenutzt.

Aus Figur 2 ist ein Linearmotor nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich. Diese weist ein Sekundärteil 300 mit einer Mehrzahl von Permanentmagneten 310 auf. Ein erstes Primärteil 100 mit einer Mehrzahl von Elektromagneten 120 ist an einer Seite 311 des Sekundärteils 300

relativ zu diesem verschiebbar angeordnet. An der dieser Seite abgewandten Seite 314 des Sekundärteils ist ein zweites Primärteil 400 ebenfalls relativ zu dem Sekundärteil 300 verschiebbar angeordnet, welches ebenfalls eine Mehrzahl von Elektromagneten 420 aufweist. Die Pole der Magnete 310 des Sekundärteils sind bevorzugt den Seiten 311 und 314 zugeordnet, jedoch sind auch andere Anordnungen, der Magnete 310 möglich, beispielsweise mittels ferromagnetischen Stoffen, von welchen die magnetischen Feldlinien des von den Magneten 310 eingeprägten Magnetfeldes jeweils beliebig zu den Seiten 311 und 314 geleitet werden können. Durch jeweils selektives Bestromen der Elektromagneten 120 des ersten Primärteils 100 sowie der Elektromagneten 420 des zweiten Primärteils 400 sind beide Primärteile 100 und 400 voneinander unabhängig relativ zu dem Sekundärteil 300 verfahrbar. Mit der Stromrichtung des die Elektromagnete 120 bzw. 420 durchfließenden Stromes kann die Polarität der Elektromagnete festgelegt werden, wie dies in den Figuren durch die beiden alternativen Polrichtungen N-S oder S-N für die eine Stromrichtung bzw. (S-N) oder (N-S) für die entgegengesetzte Stromrichtung dargestellt ist. Da die Permanentmagnete 310 des Sekundärteils 300 derart angeordnet sind, daß sie sowohl mit dem ersten Primärteil 100, als auch mit dem zweiten Primärteil 400 in Werkverbindung treten können, können die Permanentmagneten 310 des Sekundärteils 300 vermehrt für das Bewegen von Primärteilen 100 oder 400 ausgenutzt werden.

Aus Figur 3 ist ein Querschnitt durch einen Linearmotor nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich. Dabei weist das Sekundärteil 300 einen Magnetträger 340, eine Mehrzahl von Permanentmagneten 310, jeweils einen oberen und einen unteren Träger 330, von welchem der Magnetträger 340 gestützt ist, sowie an dem oberen bzw. dem unteren Träger zu beiden Seiten des Magnetträgers angeordnete Linearlager 320 auf. Von den Linearlagern 320 jeweils einer Seite des Sekundärteils 300 ist jeweils das erste Primärteil 100 bzw. das zweite Primärteil 400 geführt. An jeder Seite

- des Sekundärteils 300 ist ein Primärteil 100 bzw. 400 mit einer Mehrzahl von Blechpaketen 150 bzw. 450 für die Elektromagnete 120 bzw. 420 des jeweiligen Primärteils 100 bzw. 400 ersichtlich. Durch Bestromen der Primärteile 100 bzw. 400 können diese, da sie jeweils mit den Permanentmagneten 310 des Sekundärteils 300 in Wirkverbindung stehen, in Längsrichtung des Sekundärteils 300 relativ zu diesem verfahren werden.
- 10 Aus Figur 4 ist ein Linearmotor nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich. Aus dieser perspektivischen schematischen Ansicht sind ein erstes Primärteil 100 und ein zweites Primärteil 400 ersichtlich, welche jeweils an einer Seite 511 bzw. 514 eines Sekundärteils 15 500 angeordnet sind. Die Seite 511 bzw. 514 bezeichnet jene Seite des Sekundärteils 500, an welcher die Pole von in dem Sekundärteil 500 angeordneten Permanentmagneten 510 freiliegen und mit einem entsprechend angeordneten Primärteil in Wirkverbindung treten können. Das Sekundärteil 500 weist zwei 20 Tragschienen 530 auf, welche jeweils mit einer V-förmigen Nut 540 versehen sind. Die Permanentmagnete 510 weisen jeweils an ihrem Randbereich einen der Querschnittsform der V-förmigen Nut 540 entsprechenden Querschnittsbereich 550 auf, mittels welchem die Permanentmagnete 510 in die V-förmige Nut 540 der 25 beiden Schienen 530 eingreifen können und in dieser gehalten sind. Das erste Primärteil 100 und das zweite Primärteil 400 sind jeweils relativ zu dem Sekundärteil 500 durch Bestromen von in den Primärteilen vorgesehenen Elektromagneten in Längsrichtung verfahrbar.

## Patentansprüche

1. Linearmotor mit zwei oder mehr Primärteilen und einem mit  
einer Folge von Magneten (310, 510) versehenen Sekundär-  
teil (300, 500), wobei die Primärteile jeweils an dem Se-  
kundärteil (300, 500) verschiebbar angeordnet sind, da-  
durch gekennzeichnet, daß
  - mindestens ein erstes Primärteil (100) den auf einer  
Seite (311, 511) des Sekundärteils (300, 500) angeord-  
neten Polen der Magnete (310, 510) des Sekundärteils  
(300, 500) wirkseitig zugewandt angeordnet ist und min-  
destens ein zweites Primärteil (400) den jeweils ande-  
ren Polen der Magnete (310, 510) des Sekundärteils  
(300, 500) wirkseitig zugewandt angeordnet ist.
2. Linearmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Magnete (310, 510) des Sekundärteils (300, 500) Per-  
manentmagnete sind und die Primärteile (100, 400) Elek-  
tromagnete (120, 420) aufweisen.
3. Linearmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Sekundärteil (500) mindestens eine Schiene  
(530) mit jeweils einer Nut (540) aufweist und die Magne-  
te (510) in den Nuten (540) befestigt sind.
4. Linearmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Nuten (540) V-förmig ausgebildet sind.
5. Linearmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Sekundärteil (300) aus einem Verbundwerk-  
stoff oder einem Kunststoff gebildet ist, von welchem die  
Magnete (310) des Sekundärteils (300) wenigstens teilwei-  
se umschlossen sind.
6. Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Pole der Magnete (310, 510) des Se-  
kundärteils (300, 500) alternierend angeordnet sind.



FIG 1

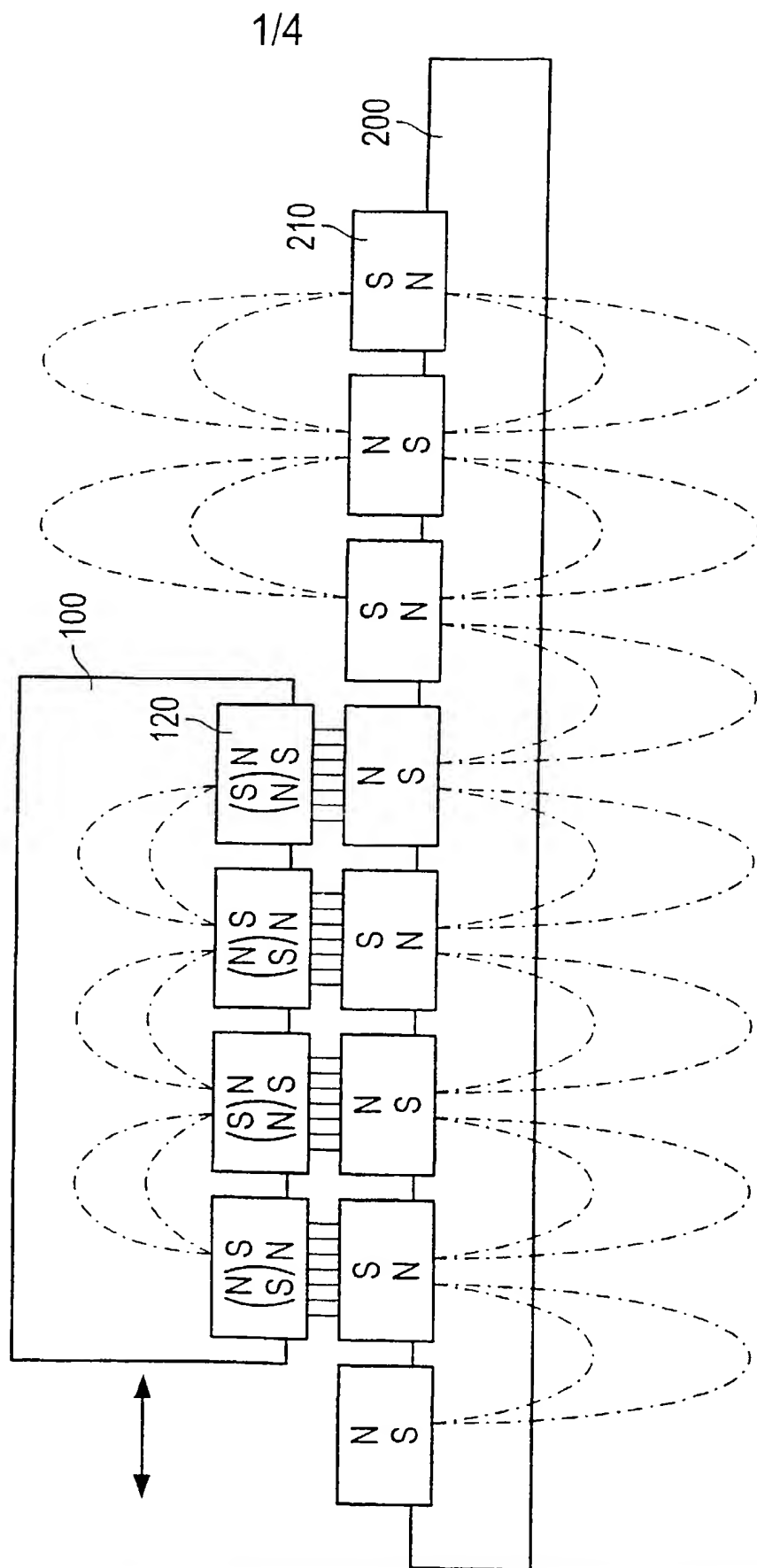
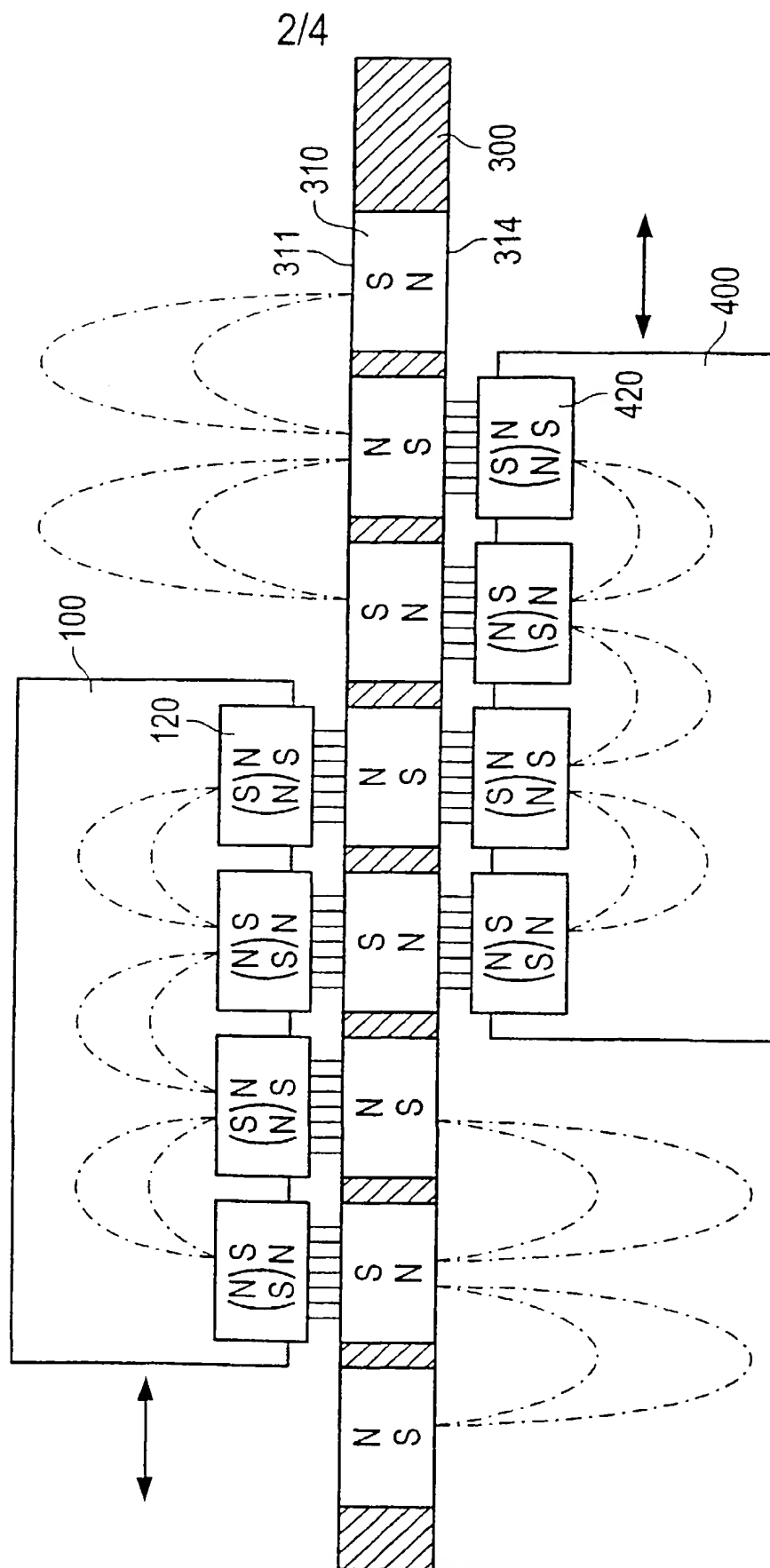
Stand der Technik

FIG 2



3/4

FIG 3

